

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-327302

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl. G03G 15/08
G03G 9/08
G03G 15/02

(21)Application number : 10-130723

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 13.05.1998

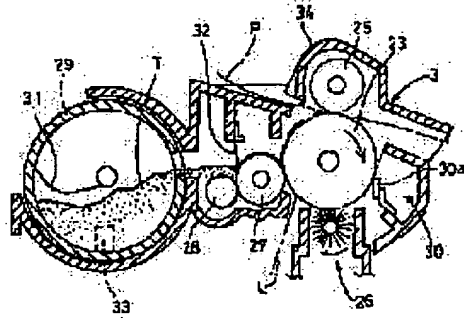
(72)Inventor : SATO SHOGO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image forming device capable of surely preventing failures in electrifying caused by the sticking of an external additive to a brush part, even if a brush type electrifier is used and in printing caused by the burying of the external additive into a toner mother grain.

SOLUTION: As an electrifier, the brush type electrifier 26 is provided, and in a process cartridge 3, provided with a photoreceptive drum 23 and a developing roller 27 and freely attachable/detachable to/from a main body, as a nonmagnetic one-component developer, pulverized toner T is housed. As the external additive for the toner T, both of large and small grain size external additives are provided and the large grain size external additive is subjected to a conductive surface processing. By this image forming device, even if the external additive externally added to the toner as a developer is stuck to the brush part of a brush like electrifying means, the external additive has conductivity whose volume resistance value is smaller than that of the brush like electrifying means, so that, even if it sticks to the brush part, a voltage after being applied to the brush part can be excellently supplied to an electrostatic latent image carrier. Therefore, an image is excellently formed without electrification unevenness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-327302

(43)公開日 平成11年(1999)11月26日

(51)Int.Cl.⁸G 0 3 G 15/08
9/08
15/02

識別記号

5 0 7

1 0 1

F I

G 0 3 G 15/08 5 0 7 L
15/02 1 0 1
9/08 3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-130723

(22)出願日

平成10年(1998)5月13日

(71)出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 佐藤 正吾

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 プ

ラザー工業株式会社内

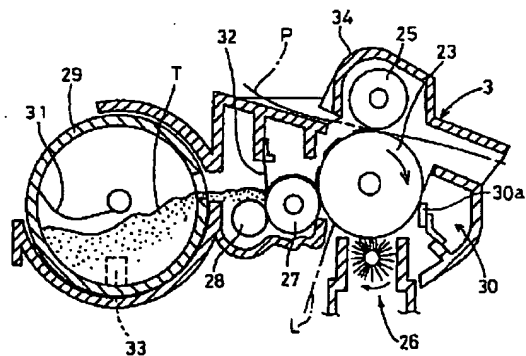
(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 ブラシ型の帯電器を使用する場合でも、外添剤のブラシ部への付着による帯電不良を確実に防止すると共に、外添剤のトナー母粒子への埋まり込みによる印字不良を確実に防止することのできる画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 帯電器としてブラシ型帯電器26を備え、感光ドラム23と現像ローラ27を備えて本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジ3には、非磁性1成分現像剤として、粉碎トナーTを収容する。そして、トナーTの外添剤として、大粒径外添剤と小粒径外添剤の双方を備え、大粒径外添剤には、導電性表面処理を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置であって、表面に静電潜像が形成される静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面に接触して該表面を一様に帯電せしめるブラシ状帯電手段とを少なくとも備え、前記現像剤は、体積抵抗値が前記ブラシ状帯電手段の体積抵抗値以下である導電性の外添剤を含む、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記現像剤は非磁性 1 成分現像剤であり、前記外添剤は粒径の異なる 2 種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤が前記導電性の外添剤であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記導電性の外添剤は、導電性を有する表面層が形成された酸化チタン、シリカ、あるいはアルミナであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記導電性を有する表面層は、アンチモン (Sb) をドーブした酸化錫 (SnO₂) により形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現像剤を被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置、詳しくは、ブラシ型の帯電器を使用する画像形成装置の技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、表面に静電潜像が形成される感光ドラム等の静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面をコロナ放電によって一様に帯電させるスコロトロン型の帯電器と、該帯電器による帯電後の前記静電潜像担持体表面に前記静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、該静電潜像形成手段によって形成された前記静電潜像にトナー等の現像剤を搬送して現像する現像手段と、該現像手段に現像剤を供給する供給手段とを備えた画像形成装置が知られている。

【0003】この種の画像形成装置では、帯電器によって一様に帯電させた静電潜像担持体表面に、静電潜像形成手段によって静電潜像を形成し、現像手段によって摩擦帯電等により帯電させた現像剤で前記静電潜像を現像し、続いて、その現像剤を被記録媒体に転写することによって画像を形成している。

【0004】この種の画像形成装置において良好な画像形成を行うためには、まず帯電器による静電潜像担持体の均一な帯電が不可欠である。スコロトロン型の帯電器は、このような均一な帯電を行うには最適な帯電器であるが、帯電に際してオゾンが大量に発生するという問題点があり、近年においては環境面を考慮してオゾンレス

帯電器が主流となりつつある。

【0005】オゾンレス帯電器には、回転体に導電性のブラシを設け、このブラシを静電潜像担持体に接触させて電圧の印加を行う、いわゆるブラシ型の帯電器と、ローラ型の導電性弾性体を静電潜像担持体に接触させて電圧の印加を行う、いわゆるローラ型の帯電器とがある。

【0006】ブラシ型の帯電器は、ローラ型の帯電器に比べ安価に構成することができ、また、静電潜像担持体の表面、特に有機感光体の表面を汚染する現象が生じにくいという利点を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ブラシ型帯電器を用いた場合には、長期間の使用において、絶縁体であるトナーの外添剤がトナー母粒子から剥離し、ブラシ型帯電器のブラシ部に付着して、ブラシ部の導電性を低下させ、帯電にむらを生じるという問題点があった。

【0008】画像形成装置の維持管理や小型化が容易な点から、トナーとキャリアとを含む 2 成分系の現像剤に代わって、キャリアを含まない 1 成分系の現像剤が多用されるようになってきており、その中でも、トナーに磁性体を含まない非磁性の 1 成分現像剤が、カラー現像に適しているという理由で一般的となりつつある。しかし、前記帯電むらは、特に非磁性 1 成分現像剤を用いる際に大きな問題となっていた。

【0009】非磁性 1 成分現像剤では、シリカ等の各種外添剤がトナーに添加されており、一般的には 2 種類の粒径の外添剤が用いられることが多い。1 つは流動性の確保を主な目的として添加される粒径が 10 nm 程度の小さ目の外添剤であり、もう 1 つは小さ目の外添剤のトナー母粒子への埋り込み防止を主な目的として添加される粒径が 30 nm 以上の大き目の外添剤である。そして、この大き目の外添剤がトナー母粒子から離れ易いという性質を有しており、また、この大き目の外添剤がブラシ部に付着した場合には、帯電むらが大きいという問題があった。

【0010】この問題を解決するためには、大き目の外添剤を使用しないことも考えられるが、小さ目の外添剤だけでは、長期間の使用において小さ目の外添剤がトナー母粒子に埋まり込み、トナーの流動性の低下、あるいは帯電不良を生じさせて、良好な現像を行うことができないという問題が生じる。

【0011】本発明は、前記問題点に鑑みなされたものであり、ブラシ型の帯電器を使用する場合でも、外添剤のブラシ部への付着による帯電不良を確実に防止すると共に、外添剤のトナー母粒子への埋り込みによる印字不良を確実に防止することのできる画像形成装置を提供することを課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の画像形

成装置は、前記課題を解決するために、静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置であって、表面に静電潜像が形成される静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面に接触して該表面を一様に帯電せしめるブラシ状帯電手段とを少なくとも備え、前記現像剤は、体積抵抗値が前記ブラシ状帯電手段の体積抵抗値以下である導電性の外添剤を含むことを特徴とする。

【0013】請求項1に記載の画像形成装置によれば、現像剤としてのトナーに外添された外添剤がブラシ状帯電手段のブラシ部に付着することがあっても、本発明の外添剤は、体積抵抗値がブラシ状帯電手段の体積抵抗値以下である導電性を有しているので、ブラシ部に付着したとしてもブラシ部に印加された電圧を良好に静電潜像担持体に供給することができる。従って、帯電むらのない良好な画像形成を行うことができる。

【0014】請求項2に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、前記請求項1に記載の画像形成装置において、前記現像剤は非磁性1成分現像剤であり、前記外添剤は粒径の異なる2種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤が前記導電性の外添剤であることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤が非磁性1成分現像剤であるため、現像のためだけでなく、現像剤担持体による搬送のためにも、十分に摩擦を行い、摩擦帯電電荷を付与する必要がある。従って、外添剤のトナー母粒子からの剥離がより一層生じ易くなりブラシ状帯電手段のブラシ部に付着し易い。特に大粒径の外添剤にその傾向が強い。しかしながら、少なくとも最大粒径の外添剤は、体積抵抗値がブラシ状帯電手段の体積抵抗値以下である導電性を有しているので、ブラシ部に付着したとしてもブラシ部に印加された電圧を良好に静電潜像担持体に供給することができる。従って、帯電むらのない良好な画像形成を行うことができる。また、現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤に含まれる小さな粒径の外添剤によって流動性が向上し、良好な摩擦帯電電荷が得られ、また、現像剤担持体による搬送量が向上する。更に、前記現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤に含まれる大きな粒径の外添剤によって、前記小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みを防止し、長期間に亘って前記小さな粒径の外添剤による高流動性と高搬送性を維持する。従って、上述のように良好な帯電により形成された良好な静電潜像を長期間に亘って高流動性と高搬送性の現像剤により現像することができ、長期間に亘って高品質の画像形成を行うことができる。

【0016】請求項3に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1または請求項2に記載の画像形成装置において、前記導電性の外添剤は、導電性を有する表面層が形成された酸化チタン、シリカ、ある

いはアルミナであることを特徴とする。

【0017】請求項3に記載の画像形成装置によれば、前記導電性の外添剤は、導電性を有する表面層が形成された酸化チタン、シリカ、あるいはアルミナなので、微粉末化が容易であり、現像剤、特に非磁性1成分現像剤の帯電性及び流動性を適切に調整して、良好な画像形成を行うことができる。また、ブラシ状帯電手段のブラシ部に付着したとしても導電性を有しているので帯電むらを生じさせることがない。従って、ブラシ状帯電手段を使用する場合でも、外添剤のブラシ部への付着による帯電不良と、トナーの帯電不良とを確実に防止することができる。

【0018】請求項4に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項3に記載の画像形成装置において、前記導電性を有する表面層は、アンチモン(Sb)をドーブした酸化錫(SnO₂)により形成されていることを特徴とする。

【0019】請求項4に記載の画像形成装置によれば、酸化チタン、シリカ、あるいはアルミナを覆う前記導電性を有する表面層は、アンチモン(Sb)をドーブした酸化錫(SnO₂)により形成されているので、酸化チタン、シリカ、あるいはアルミナに対して適切な導電性表面処理を行うことができ、ブラシ状帯電手段を使用する場合でも、外添剤のブラシ部への付着による帯電不良と、トナーの帯電不良とを確実に防止することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1は、本発明が適用された画像形成装置としてのレーザープリンタの主要構成部品の斜視図、図2はこのレーザープリンタの概略側断面図である。

【0021】本実施形態におけるレーザープリンタの本体ケース1は、合成樹脂で形成されており、図1に示すように、メインフレーム1aと、このメインフレーム1aの四周(前後及び左右両側)外面を覆うメインカバー体1bとからなり、メインフレーム1aとメインカバー体1bとを一体的に射出成形等により形成したものである。

【0022】また、メインフレーム1aには、上面から露光ユニットとしてスキャナユニット2と、画像形成部としてのプロセスカートリッジ3と、定着部としての定着ユニット4と、給紙ユニット5とが装着される。

【0023】そして、駆動モータとギヤ列とを含む駆動系ユニット6は、メインカバー体1bの図1の左側内面とそれに近接するメインフレーム1aの左側の間との収納凹所1d内に本体ケース1の下方から挿入して装着固定される。更に、メインフレーム1a及びメインカバー体1bの上面を覆うための合成樹脂製の本体カバーとしてのトップカバー7には、メインフレーム1aの右側に

上向きに突出する操作パネル部1cを貫通させる孔7aと、給紙ユニット5の基部を貫通させるための孔7bとが穿設されている。排紙トレイ8の基部はトップカバー7の前端の左右両側に突設したブラケット9（図1で一方のみ示す）に上下揺動可能に装着されてやおり、不使用の場合には、排紙トレイ8をトップカバー7の上面側に折り畳んで覆うことができる。

【0024】給紙ユニット5におけるフィダー部ケース5a内には、積層された状態で被記録媒体としての記録紙Pがセットされる。図2に示すように、記録紙Pの先端側は、フィダー部ケース5a内のばね10aで付勢された支持板10にて給紙ローラ11に向かって押圧されている。このため、駆動系ユニット6から動力伝達されて回転する給紙ローラ11と分離パッド12とによって、記録紙Pを1枚ずつ分離して上下一対のレジストローラ13、14に送ることが可能である。

【0025】プロセスカートリッジ3は、レジストローラ13、14にて給送されてくる前記分離された記録紙Pの表面にトナーT（図3）により画像を形成する。更に、定着ユニット4は、トナーTの画像が形成された記録紙Pを、加熱ローラ15と押圧ローラ16とにて挟持することで加熱して、記録紙P上のトナー画像を定着する。定着ユニット4のケース内における下流側に配置された排紙ローラ17とピンチローラ18とからなる排紙部は、トナー画像が定着された記録紙Pを排紙トレイ8に排出する。給紙ローラ11から排紙部までが、被記録媒体搬送ルートである。なお、給紙ユニット5には斜め上方向に開口する手挿口5bが設けられ、フィダー部ケース5a内の記録紙Pとは別の記録紙を、前記記録媒体搬送ルートへ挿入して印刷できるようにされている。

【0026】本体ケース1における上面開放箱体状のメインフレーム1aの平面視ほぼ中央部に配置するプロセスカートリッジ3の下方の部位には、スキャナユニット2の上支持板2aが、メインフレーム1aの底板部の上面側に一体的に形成したステー部にビス等にて固定される。そして、露光ユニットとしてのスキャナユニット2には、合成樹脂等の上支持板2aの下面側に、レーザ発光部（図示せず）、ポリゴンミラー20、レンズ21、反射鏡22等が配置されている。前記上支持板2aには、静電潜像担持体としての感光ドラム23の軸線に沿って延びるように穿設された横長スキャナ孔を覆う硝子板24が設けられている。レーザ発光部から出射されたレーザビームLは、ポリゴンミラー20、反射鏡22、レンズ21、硝子板24等を介してプロセスカートリッジ3における感光ドラム23の外周面に照射される。

【0027】図2及び図3に示すように、プロセスカートリッジ3は、感光ドラム23とその上方に当接した転写ローラ25、給紙方向において感光ドラム23よりも上流側に配置された現像手段としての現像ローラ27、及びその更に上流側に配置された供給ローラ28を有す

る現像器、更にその上流側に配置した現像剤収容部にに着脱可能な設けられたトナーカートリッジ29、また感光ドラム23よりも下流側に配置したクリーニング装置30等からなっている。プロセスカートリッジ3は、これらの構成要素が合成樹脂製のケース34に組み込まれることによってカートリッジ化されており、このカートリッジ化したプロセスカートリッジ3は、メインフレーム1aに着脱可能に装着されている。なお、感光ドラム23、現像ローラ27、及び供給ローラ28は、何れも図2における時計回りに回転する。

【0028】プロセスカートリッジ3と定着ユニット4との間には、感光ドラム23を除電するための除電ランプ41が設けられている。また、感光ドラム23の下方には帯電器26が設けられている。帯電器26は、導電性の繊維から成るブラシを備えたブラシ型帯電器であり、スキャナユニット2の上支持板2a上面に一体に設けられている。

【0029】感光ドラム23の外周面には、帯電器26にて帯電された感光層に、スキャナユニット2により画像情報に従って変調されたレーザビームLが走査されることによって静電潜像が形成される。すなわち、スキャナユニット2は静電潜像形成手段に相当する。図3の拡大図に示すように、トナーカートリッジ29内に収納された現像剤としてのトナーTは、攪拌体31にて攪拌されて放出された後、供給ローラ28を介して現像ローラ27の外周面に担持され、層厚規制ブレード32によって現像ローラ27外周面の層の厚さが規制される。感光ドラム23の静電潜像は、現像ローラ27からトナーTが付着されることによって顕像化（現像）される。なお、このトナーTの構成、前記現像の機構等については、後に詳述する。

【0030】トナーTによって感光ドラム23に形成された像（トナー画像）は、感光ドラム23の電位とは逆電位の転写バイアスが印加された転写ローラ25と感光ドラム23との間を通る記録紙Pに転写される。そして、感光ドラム23上に残ったトナーTはクリーニングローラ装置30に設けられたクリーニングブレード30aによって掻き取られる。

【0031】なお、スキャナユニット2の上支持部2a（図2）には、上向きに突出するトナーセンサ33を設け、発光部と受光部との対からなるトナーセンサ33がプロセスカートリッジ3におけるトナーカートリッジ29の下面凹所内に臨んで、トナーカートリッジ29内のトナーTの有無を検出できるようになっている。

【0032】図2に戻って、メインフレーム1aの前部位とメインカバー体1bの前部位との連設部下面側には、冷却ファン35を収納するための収納部36と、記録紙Pの通過方向と直交する左右方向に延びる通風ダクト37とが連通して形成される。そして、通風ダクト37の上面板部37aを断面下向きV字状に形成し、この

上面板部37aをプロセスカートリッジ3と定着ユニット4との間に位置させて、定着ユニット4における加熱ローラ15から発生する熱がプロセスカートリッジ3側に直接伝達しないように遮断する。

【0033】また、冷却ファン35で発生した冷却風は、通風ダクト37内を通してメインフレーム1aの一側下面を伝い、電源部39及び駆動系ユニット6の前記駆動モータを冷却する一方、上面板部37aの内、プロセスカートリッジ3側に開口した複数箇所のスリット孔から吹き出し、該冷却風は、プロセスカートリッジ3と定着ユニット4の間を通過して上昇し、トップカバー7に複数穿設した排気孔40（図1）から装置外に排出される。

【0034】（現像機構の構成）次に、前記トナー画像の現像機構の構成について説明する。

【0035】本実施形態の静電潜像担持体としての感光ドラム23は、ポリカーボネイト等から構成されており、例えば、接地されたアルミニウム製の円筒スリーブ外周部に、ポリカーボネイトに光導電性樹脂を分散させた光導電層を形成して構成される。

【0036】ブラシ型帯電器26の導電性ブラシには、一例として、導電性カーボンを分散したビスコスレーヨン（ユニチカ製）を用いた。また、比抵抗は $1 \times 10^6 \sim 10 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ とした。

【0037】現像剤担持体としての現像ローラ27は、シリコンゴムを基材として円柱状に構成され、更にカーボンの微粒子を含むと共に、表面にフッ素を含有した樹脂またはゴム材のコート層が形成されている。なお、現像ローラ27は、必ずしも基材をシリコンゴムで構成しなくてもよく、ウレタンゴムで構成しても良い。

【0038】供給ローラ28は、連続気泡を有するウレタンフォームによって構成されたいわゆる発泡ローラであり、その気泡のセル数は1インチ（2.54cm）当たり80個以上である。また、供給ローラ28は、現像ローラ27に押圧接触するように配置されている。なお、供給ローラ28としては、この他にも、スポンジ、シリコンゴムあるいはウレタンゴム等の適宜の部材を使用することができる。

【0039】層厚規制手段としての層厚規制ブレード32は、ステンレス鋼等の板バネ部材の先端部を曲げたものを用いている。但し、このようなブレードに限られるものではなく、板バネ部材の先端部にシリコン等のゴム弾性を有する圧接部材を備えたもの等を用いることができる。

【0040】以上のような構成により、現像ローラ27と感光ドラム23との対向部において、感光ドラム23上に形成されたマイナス極性（負帯電）の静電潜像に対して、摩擦帯電により負に帯電したトナーTを反転現像方式で良好に現像することができ、極めて高画質な画像を形成できる。

【0041】特に、本実施形態においては、現像剤に含まれる外添剤を以下のように構成したことにより、ブラシ型帯電器26による帯電むらを生じさせることがないという、従来の装置に比べて極めて優れた効果を発揮することができる。以下、本実施形態の画像形成装置における外添剤の構成について詳しく説明する。

【0042】まず、トナーカートリッジ29に収納されたトナーTは、負帯電性の非磁性1成分現像剤であり、機械的粉碎方式により生成された粉碎ポリエステルトナーである。そして、このような粉碎ポリエステルトナーに、ワックスと着色剤たるカーボン、及び負帯電用の荷電制御剤としてクロム錯体を添加してなる平均粒径 $9 \mu\text{m}$ のトナー母粒子を有している。

【0043】そして、前記トナーTは、そのトナー母粒子の表面に小粒径外添剤としてのシリカ及び大粒径外添剤としての酸化チタンを添加して構成している。そして、シリカには、シランカップリング剤、シリコン等による周知の疎水化処理を施し、酸化チタンには、アンチモン（Sb）でドーピングした酸化錫（ SnO_2 ）等による導電性表面処理を施して、その体積抵抗値を約 $50 \Omega \cdot \text{cm}$ に設定した。但し、この体積抵抗値に限られるものではなく、ブラシ型帯電器26のブラシ部の体積抵抗値と同等か、それ以下であれば良い。大粒径外添剤としての酸化チタンは平均粒径が 40nm で、その添加量はトナー母粒子の1.0重量%であり、小粒径外添剤としてのシリカは平均粒径が 10nm で、その添加量はトナー母粒子の0.6重量%である。

【0044】このように平均粒径の大きな外添剤と平均粒径の小さな外添剤との粒径の異なる2種類の外添剤を用いるのは、外添剤のトナー母粒子への埋まり込みの防止とトナーの流動性の向上との両立を図るためである。平均粒径が 10nm の小粒径外添剤は、トナーの流動性を良好に向上させることができるが、その反面、長期間使用する間にトナー母粒子の中に埋まり込み易い。特に、現像剤として、非磁性1成分現像剤を用いた場合には、摩擦帯電により電荷を付与する必要があるため、このような埋まり込みが生じ易い。このため、この小粒径外添剤が剥がれてブラシ型帯電器26のブラシ部に付着することは殆どない。これに対し、平均粒径が 40nm の大粒径外添剤は、図4に例示する外添剤91のように、小粒径外添剤93のトナー母粒子95への埋まり込みを抑制することができる。

【0045】但し、大粒径外添剤は、トナー母粒子から剥がれ易く、ブラシ型帯電器26のブラシ部に付着する可能性も高い。特に、従来の画像形成装置のように大粒径の外添剤として絶縁体であるシリカを用いていた場合には、ブラシ部の導電性を低下させ、帯電むらを生じさせることがあった。

【0046】しかしながら、本実施形態においては、大粒径外添剤としての酸化チタンには、アンチモン（S

b) でドーピングした酸化錫 (SnO_2) 等による導電性表面処理を施し、体積抵抗値を約 $50\Omega \cdot \text{cm}$ に設定し、ブラシ型帯電器 26 のブラシ部の体積抵抗値と同等か、それ以下としたので、たとえブラシ型帯電器 26 のブラシ部に付着したとしても、ブラシ部に印加された電圧を良好に感光ドラム 23 に供給することができる。

【0047】本実施形態のこのような効果は次のような実験により確認することができた。この実験は、外添剤を様々に組み合わせて行ったもので、温度 23°C 、湿度 60% の通常環境下にて、毎分 10 枚のプリンタ印字速度、50mm/秒の感光ドラム 23 周速により、画像形成を行った。また、印字条件は、毎分 2 枚の間欠印字とし、印字パターンには、印字面積率 4% の文字パターンと、600dpi の解像度にて 1 ドット分の横線を 2 ドット分の間隔を開けて多数描いた、いわゆるジップパターンとを用いた。そして、上述したブラシ型帯電器 26 は、感光ドラム 23 と同じ方向に、感光ドラム 23 の 2 倍の周速で回転させた。また、ブラシ型帯電器 26 には、DC で -1400V の電圧を印加し、感光ドラム 23 を約 -800V に帯電させるようにした。

【0048】以上のような条件において、小粒径外添剤にシリカを用い、大粒径外添剤に導電性表面処理を施した酸化チタンを用いた場合、また、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方に絶縁体のシリカを用いた場合、更には、小粒径外添剤のみに絶縁体のシリカを用い、大粒径外添剤は用いない場合の 3 つの組合わせで、印字を行い、印字画像の評価を行った。評価の結果を図 5 に示す。

【0049】図 5 に示すように、大粒径外添剤に導電性表面処理が施された酸化チタンを用いた場合には、2000 枚から 10000 枚に至るまで、ブラシ型帯電器 26 による帯電むらが原因と考えられる印字不良も、小粒径外添剤のトナー母粒子への埋まり込みが原因と考えられる印字不良も発生せず、長期間に亘って良好な画像が形成されることが確認された。

【0050】これに対し、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方に絶縁体のシリカを用いた場合には、小粒径外添剤のトナー母粒子への埋まり込みが原因と考えられる印字不良は確認されないが、2000 枚のレベルで既にブラシ型帯電器 26 による帯電むらが原因と考えられる印字不良、即ち刷毛目状の縦筋がジップパターン画像に発生し、印字数が多くなると更に悪化することが確認された。

【0051】更に、小粒径外添剤のみに絶縁体のシリカを用い、大粒径外添剤は用いない場合には、2000 枚のレベルにおいては、印字不良は確認されないが、4000 枚のレベルから、ジップパターンのかすれが発生し、更に、主に外添剤のトナー母粒子への埋まり込みによるトナーの流動性の低下及び摩擦帯電不足が原因であると考えられる印字不良、即ち印字かぶりが発生し、1

0000 枚のレベルではこれが更に悪化することが確認された。

【0052】以上のように、少なくとも最大粒径の外添剤に、体積抵抗値がブラシ型帯電器 26 のブラシ部の体積抵抗値以下である導電性を持たせることにより、長期間に亘って、感光ドラム 23 の帯電むら及びトナー T の帯電不足が生じることがなく、良好な画像形成を行うことができることが確認された。

【0053】なお、本実施形態においては、外添剤としてシリカ及び酸化チタンを用いたが、アルミナを用いることもできる。これらは何れも微粉末化が容易であり、良好な流動性の外添剤を製造することができる。また、これらの材質を用いることにより、十分な硬さの外添剤を製造することができ、長期間の使用においても、外添剤としての性能の低下を生じさせることがない。また、前記導電性表面処理を行う外添剤は、酸化チタンに限られるものではなく、シリカまたはアルミナに対して導電性表面処理を行うようにしても良い。

【0054】また、本実施形態においては、大粒径の外添剤のみについて導電性表面処理を施したが、小粒径の外添剤にも同様の処理を施しても良い。

【0055】なお、上述した外添剤の平均粒径、トナー母粒子の平均粒径は一例であり、適宜変更可能である。例えば、トナー母粒子の平均粒径は、 $6\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲で変更しても良い。

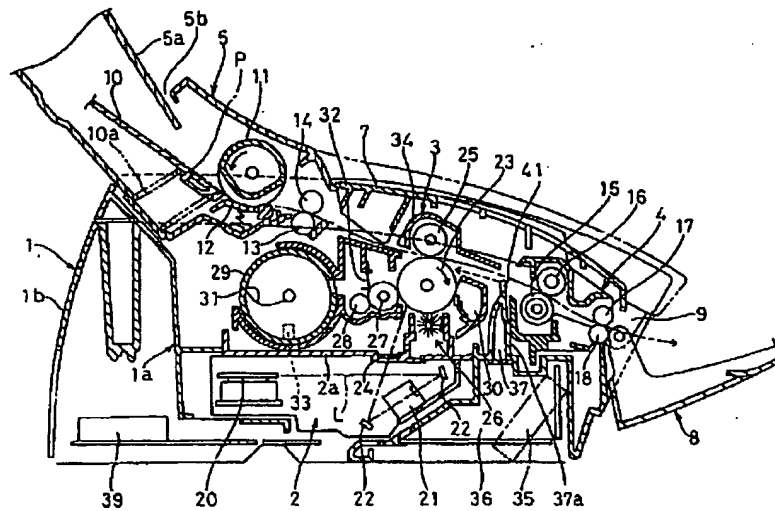
【0056】更に、本発明は、原稿に反射されたレーザービーム L によって静電潜像を形成するコピー機等の画像形成装置にも、また、更に、本発明は、粉碎トナー以外の非磁性 1 成分現像剤を用いた画像形成装置、例えば、各種の重合法によって得られた重合トナーを用いた画像形成装置にも、同様に適用することができる。

【0057】

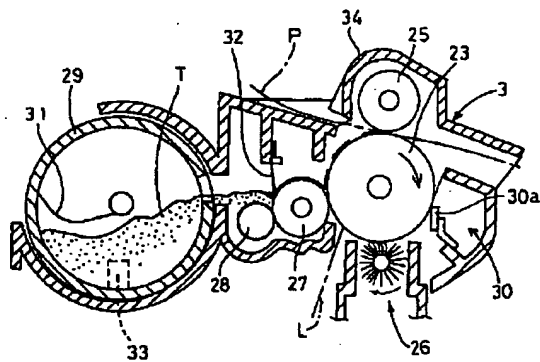
【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の画像形成装置によれば、ブラシ状帯電手段により静電潜像担持体を帯電させ、帯電させた静電潜像担持体に静電潜像を形成すると共に、この静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置において、前記現像剤を、体積抵抗値が前記ブラシ状帯電手段の体積抵抗値以下である導電性の外添剤を含むように構成したので、外添剤がブラシ部に付着したとしてもブラシ部に印加された電圧を良好に静電潜像担持体に供給することができる。従って、帯電むらのない良好な画像形成を行うことができる。

【0058】請求項 2 に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤を非磁性 1 成分現像剤とし、前記外添剤として粒径の異なる 2 種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤を前記導電性の外添剤としたことにより、長期間に亘って帯電むらの発生を防止することができ、良好な帯電により形成された良好な静電潜像を長期間に亘って高流動性と高搬送性の現像剤により現像する

【図2】



【図3】



【図5】

印字枚数	小：シリカ 大：なし	小：シリカ 大：シリカ	小：シリカ 大：導電性外添剤
2000 枚	ギャップパターン良好 印字かぶり良好	ギャップパターンに刷毛目状の 縦筋が発生 印字かぶり良好	ギャップパターン良好 印字かぶり良好
4000 枚	ギャップパターン良好 印字かぶり発生	ギャップパターンの刷毛目状の 縦筋悪化 印字かぶり良好	ギャップパターン良好 印字かぶり良好
10000 枚	ギャップパターンかすれている 印字かぶり悪化	ギャップパターンの刷毛目状の 縦筋更に悪化 印字かぶり良好	ギャップパターン良好 印字かぶり良好